

ROTARY TYPE ROBOT HAND OR TOOL**Publication number:** JP3136730**Publication date:** 1991-08-11**Inventor:** WAKABAYASHI ISAO**Applicant:** ZEXEL CORP**Classification:**

- International: **B23P19/04; B23P19/06; B25J15/04; B23P19/04;
B23P19/06; B25J15/04; (IPC1-7): B23P19/04;
B23P19/06; B25J15/04**

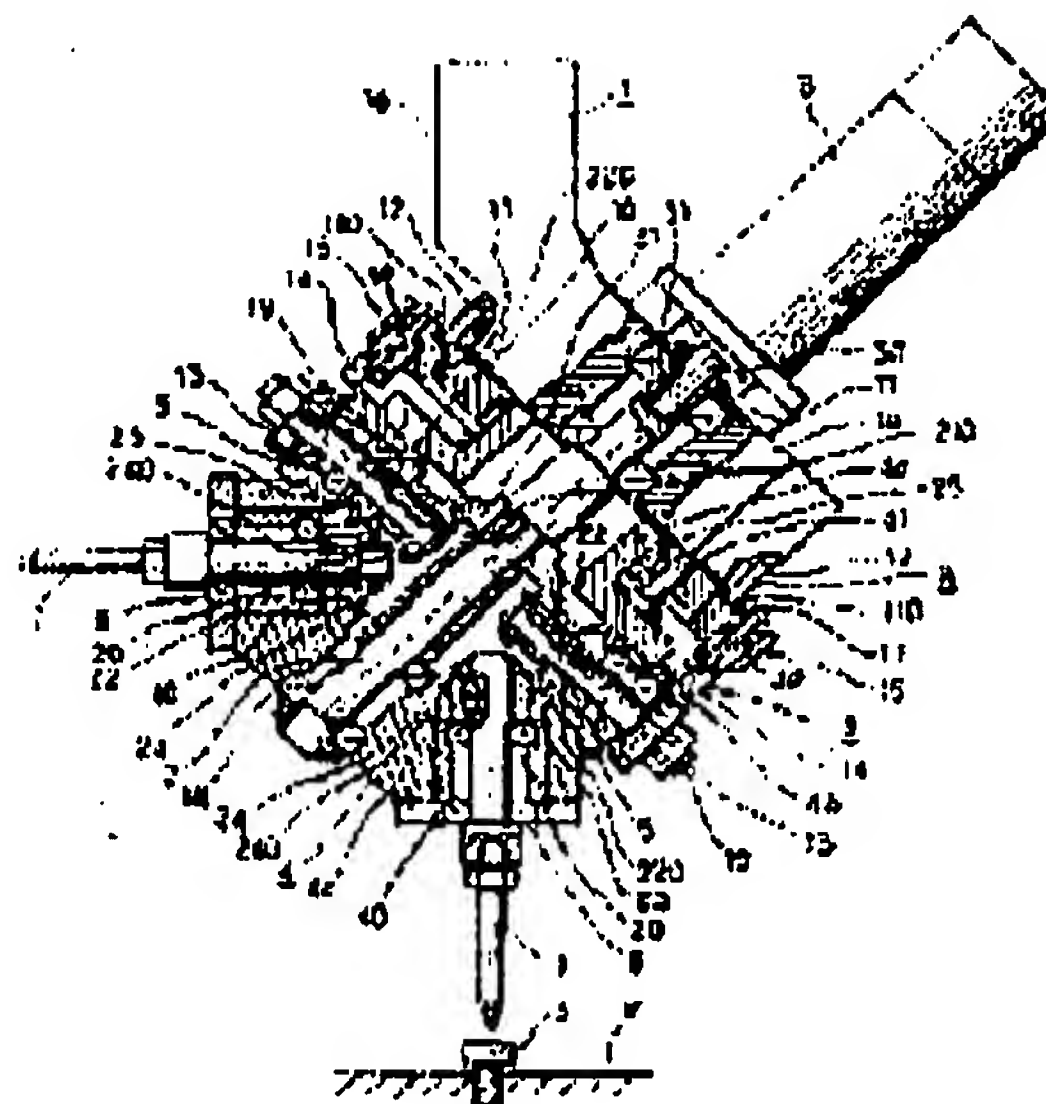
- European:

Application number: JP19890134620 19890530**Priority number(s):** JP19890134620 19890530

Report a data error here

Abstract of JP3136730

PURPOSE: To fasten and manufacture many kinds of screws, or to control attitude of a workpiece without change of arrangement of a device by providing a change-over device, which is moveably arranged between a frame and a case, for locking rotational motion of radially oriented shafts when a positioning mechanism is operated. **CONSTITUTION:** In a normal state, a positioning mechanism 8 locks rotational motion of a case 4. In this state, a main shaft 2 is rotated by driving a main shaft drive mechanism, and the rotation of the main shaft 2 is transmitted to a radially oriented shafts 5 and respective tool holding shafts 6 via gears, and makes tools 7 rotate. Then, required machining or assembling operation is performed by approaching a tool 7 to a workpiece by using a robot. On the other hand, if the positioning mechanism 8 does not operate, the case 4 becomes rotatable about the main shaft 2, and a change-over mechanism 9 operates associated with the case 4, and the rotation of the radially oriented shafts is locked. Consequently, the main shaft 2 and gears attached to it rotate, but the radially oriented shafts 5 do not rotate. Therefore, the tool holding shafts 6 do not rotate, and the case 4 only rotates about the main shaft 2, and indexing of the tool holding shafts 6 is performed.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出題公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-136730

⑬ Int.Cl.

種別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)6月11日

B 23 P 19/08
19/04
B 25 J 15/04Q 8709-3C
H 8709-3C
A 8611-3F

審査請求 有 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 ロータリ式ロボットハンドないしツール

⑯ 特 願 平1-134620

⑰ 出 願 平1(1989)5月30日

⑱ 発 明 者 若 林 勲 埼玉県東松山市箭弓町3丁目13番26号 デーゼル機器株式

会社東松山工場内

⑲ 出 願 人 株式会社ゼクセル 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号

⑳ 代 理 人 弁理士 黒田 泰弘

明 細 書

1. 発明の名称

ロータリ式ロボットハンドないしツール

2. 特許請求の範囲

ロボット等に取り付けられるフレームと、該フレームを貫く主軸に相対回転自在に支持されたケースと、ケースと反対側のフレーム上に設けた主軸駆動機構と、ケース内の主軸中間に設けた歯車と噛み合う歯車を備えた主軸と直交方向に延在する放射状軸と、該放射状軸に対し所要角度関係をもってケースに回転自在に支承され、放射状軸に設けた歯車と噛み合う歯車を備えた複数の取付軸と、フレームに設けられ、ケースの回転を常態においてロックする位置決め機構と、フレームとケースの間に可動的に配され、位置決め機構を駆動したときに放射状軸の回転をロックする切換機構とを備えたことを特徴とするロータリ式ロボットハンドないしツール。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は産業用ロボットハンドないしツールと
りわけロータリ式多軸型のロボットハンドないし
ツールに関するものである。

〔従来の技術とその技術的課題〕

製品や部品の生産ラインの省力化と簡率化を図
るためロボットが汎用されている。この種のロボ
ットは、X軸、Y軸、Z軸の各方向に動き得るハ
ンドの先端にツールを取付けており、たとえば、
ねじ締め付けロボットに関しては、特開昭60-
221227号公報に示されるものがある。

この先行技術においては、ロボット本体に水平
軸線の周りで回転自在に軸を設け、この軸の先端
にハウジングを固定し、該ハウジングにそれぞれ
シリンダを介して軸方向移動自在にナットランナ
を支承させていた。

しかしながら、この構成ではツールの高出しと
ツール回転が別々の駆動源であるため、機構が太
型、重量化するという問題があった。さらに、ソ
ケットやドライバビットがナットランナ1つに対
し1個宛て取付けられるだけであり、このため、

特開平3-136730(2)

多種類の径や形状のボルト締めを行ったり多種類のねじ締め(たとえばプラスねじ、マイナスねじなど)を実施するような場合に、いちいちソケットやドライバビットを交換しなければならないという問題があった。

一方、ワーク挟持のため形状の異なるツールを複数個設置し、任意のツールを選択できるようにしたロータリ式ロボットハンドは特開昭53-34268号公報に開示されている。この先行技術においては、アームの先端にヨークを結合し、この先端に水平軸を介してヨーク型断面のプレートを縦着し、該プレートに固定したブラケットに挟持ツールを45°ずつ異なる方向に内いた取付けていた。

しかしながら、この先行技術も、ツールの割出しとツール取付軸の回転とがロボット本体側の各別の駆動源で行われていた。すなわち、アーム内に多重の中空駆動軸を設け、ツール取付軸を回転させる場合には、最内側の中空駆動軸をアクチュエータにより回転し、その回転をはず歯車とソケ

ット軸を介して伝達しており、ツールの割出しを行う場合には、別のアクチュエータにより外側の中空駆動軸を回転し、これを外側のはず歯車を介してプレートとブラケットに伝達し、水平軸を中心としてプレートとブラケットを旋回するようにしていた。このため、機構が複雑で、大型、重量化を避けられなかった。

さらにこの先行技術では、各ツールが同一鉛直面に配置され、ツール割出し時にハンド全体が水平軸を中心として旋回するため、所需回転半径が大きくなり、そのため、ツール交換に時間がかかると共に、大きな干渉領域が生ずるという問題があった。

本発明は前記のような問題点を解消するために創案されたもので、その目的とするところは、多種類の工具頭を保持できるとともにそれらの割出しを小さなスペースで迅速に行え、しかも割出しと工具の回転とを単一の駆動源で行える小型軽量のロータリ式のロボットハンドないしツールを提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するため本発明は、ロボット等に取り付けられるフレームと、該フレームを貫く主軸に相対回転自在に支持されたケースと、ケースと反対側のフレーム上に設けた主軸駆動機構と、ケース内の主軸中間に設けた歯車と噛み合う歯車を備え主軸と直交方向に延在する放射状軸と、該放射状軸に対し所要角度関係をもってケースに回転自在に支承され、放射状軸に設けた歯車と噛み合う歯車を備えた駆動本の取付軸と、フレームに設けられ、ケースの回転を常態においてロックする位置決め機構と、フレームとケースの間に可動的に配され、位置決め機構を駆動したときに放射状軸の回転をロックする切換え機構とを備えた構成としたものである。

本発明は、ツールを取付けるロボットハンドは勿論、多軸式のツールそのものにも適用される。

〔作 用〕

フレームをもってロボットのアーム等に取り付け、取付軸に所望の工具たとえばドライバビット、ソ

ケット、ドリル等を取付ける。

常態においては位置決め機構が働いてケースは回転がロックされ、この状態で主軸駆動機構を駆動すれば主軸が回転し、その回転が歯車を介して放射状軸および各取付軸に伝達され、工具が回転する。そこでロボットによりワークに接近させることで所望の加工ないし組立てが行われる。

一方、位置決め機構を非作動にすれば、ケースは主軸を中心として動き得る状態となり、これと連動して切換え機構が作動し、放射状軸の回転がロックされる。その結果、主軸とこれに取付けてある歯車が回転するが、放射状軸が回転しないため取付軸は回転せず、ケースだけが主軸の回りで回転し、取付軸の割出しが行われる。

切換え機構の作動を止めれば、位置決め機構が働いて、ケースの主軸に対する相対回転がロックされる。

〔実施例〕

以下本発明の実施例を添付図面に基いて説明する。

特開平3-136730(3)

第1図ないし第3図は本発明を多軸式ツールに適用した第1実施例を示しており、第4図と第5図は本発明をロボットハンドに適用した第2実施例を示している。

1はスカラ型、多関節型、クロスヘッド型など所望形式のロボット腕の腕に取付けられるフレームであり、基部1aとこれの基部から立上るアーム部1bとを有している。

2は主軸であり、フレーム1の基部1aに対し垂直関係に配され、基部が基部1aに設けた軸受17で回転自在に支承されている。そして基部1aには第1実施例ではナットランナ3、第2実施例ではモータ3'が配設され、それぞれ出力軸30、30'がキー31、31'を介して主軸2と連結されている。ナットランナ3は図示しないが、公知のものと同様に少なくともモータと高速・低速の駆動機構、好ましくはこれに加え可変回転機構とを備えている。

4はケースであり、前記ナットランナ3またはモータ3'と反対側に配置されている。このケー

スで取付軸6、6が配され、それぞれ軸受20により回転自在に支持されている。そして、各取付軸6、6の内端部分には、前記放射状軸5、5の伝導かさ歯車23と常時噛み合う工具用かさ歯車24がそれぞれキー240により固着されている。前記取付軸6、6には所望の工具やツール7たとえばプラスとマイナスのドライバビット、ドリル、ボックスレンチ、あるいは爪式チャック、吸引チャックなどのワーク保持用ツールが交換可能に取付けられる。

8は主軸2に対するケース4の相対回転を常態においてロックする位置決め機構、9は位置決め機構8を駆動したときに放射状軸5、5の回転をロックする切換え機構である。

詳述すると、まずケース4の基部4aのまわりに可動部10が配されており、該可動部10は基部4bの頂面から主軸2と平行状に立上る複数本のガイドピン41にはめられると共に、基部頂面に支承されたパイプ25によりフレーム1の基部1aに向け付勢されている。従って、可動部10

はフレーム1の基部1aに近い側から基部4aと、これよりも径の拡大した胴部4bと、胴部4bの下端から広がる多面取部4cとを有している。前記主軸2は基部4aから多面取部4cの中心（基部）を貫くように延びており、ケース4は多面取部4cに設けた軸受18により主軸2と相対回転自在に支持されている。

胴部4bには主軸2と直角関係に複数本（図面では8本）の放射状軸5、5が配されており、各放射状軸5、5は軸受19を介してそれぞれ回転自在に支持されている。そして、主軸2の中間部には主かさ歯車21がキー210により固着されており、各放射状軸5、5の内端部分には主かさ歯車21と常時噛み合う駆動かさ歯車22およびこれと同軸上に別の伝導かさ歯車23がキー220を介して固着されている。

一方、多面取部4cにはこれの中心をとりまくように複数個（図面では8個）の工具取付け穴40、40が形成され、それら各工具取付け穴40、40に前記放射状軸5、5と45°の角度をもつ

0は回転に対してはケース4と一体化され、軸線方向の移動については自由となっている。

そして、可動部10の周壁部位には、これと一体又は固定ネジを介して一体的に位置決めガイド11が設けられており、該位置決めガイド11には各取付軸6、6の軸心と鉛直上で整合する位置にV溝110が形成されている。フレーム1には先端がV状をなした2つの位置決め用部材12、12が互いに180°変位した位置に固定されており、パイプ25により可動部10が押上げられることにより第1図および第4図のように位置決め用部材12、12がV溝110、110に係合され、前出しが行われるようになっている。

一方、放射状軸5、5の全部または少なくとも同一軸線上にある1組の放射状軸には、第1図と第4図のように、ケースから突出する外端部位に、平歯車またはこれに順ずる溝付き部材13、13がキー止めされている。そして、それら溝付き部材13、13に対応する位置の位置決めガイド11には、スプリング15、15と吊り手段を介し

特開平3-136730(4)

てロック用爪14, 14が支持されている。

この実施例では、ロック用爪14, 14は、位置決めガイド11に形成したガイド溝に高さ方向のみ移動可能にはめられ、位置決めガイド11に天井部から延びる吊りボルトに吊られ、スプリング15, 15により突き出されている。これに代え、ロック用爪14, 14を意図形とし、上端部分を位置決めガイド11から突出する突片に底め、これの下部と下枠との間にスプリング15をはめてもよい。50は位置決めガイド11の外面に固定したカバープレートである。

さらに、フレーム1にはツール割出しツール回転を切換えるため、たとえば位置決め用部材12, 12と90°変位した2個所の位置に、第2図および第5図のごとくシリンダ機構16, 16が設けられている。それらシリンダ機構16, 16は油圧または空気圧で動かされるピストン160と該ピストン160に結合されたロッド161とを備え、プッシュロッド161の下部にはヨーク部162が設けられ、これにピン164を介してプ

ッシュ用ベアリング163が支持されており、プッシュ用ベアリング163は常時可動盤10の上面と接している。

なお、ナットランナ3またはモータ3'にエンコーダなどの回転角センサを設けてもよく、これにより任意の取付軸を割出すことができる。また、主かさ歯車21と被動かさ歯車22、伝導かさ歯車23と工具用かさ歯車24のギヤ比は同一である必要はなく、それらのギヤ比を変えてもよい。これにより各取付軸6, 6のトルクを多様化とすることができる。また、工具の回転制御が不要である場合には、第5図で代表的に示すように、取付軸6に代えて鉤型のブラケット27を工具取付け穴40に嵌め込めばよい。

〔実施例の作用〕

第1実施例においては、フレーム1をもってロボット腕の腕に取付けられ、全体がX, Y, Z軸の各方向に動かされる。常態においては、可動盤10はバイアス25によりフレーム1の基部10aに向け押上げられており、フレーム1の位置決め

部材12が位置決めガイド11のV溝110に噛み合わされている。従って、ケース4はフレーム1と相対回転が阻止されて一体化される。

この状態でナットランナ3が駆動されると、出力軸30を介して主軸2が回転し、主かさ歯車21が回転される。主かさ歯車21の回転によりこれと噛み合っている被動かさ歯車22を介して放射状軸5, 5が回転し、これに固着されている伝導かさ歯車23が回転することにより工具用かさ歯車24を介して取付軸6, 6が回転し、これに取付けられている各工具7, 7が回転する。従って、たとえばワークWとねじ8がフレーム1のアーム部1bの鉛直上にある場合には、ロボットによりフレーム1およびケース4の全体を下降させることによりアスドライバビットでねじ締めが行われる。

一方、ねじ8がマイナスねじである場合には、ナットランナ3の駆動を停止させ、シリンダ機構16のピストン160の背部に流体圧を供給する。これによりピストン160およびプッシュロッド

161が軸方向に動かされると、プッシュベアリング163を介して可動盤10が押圧され、可動盤10と位置決めガイド11はケース基部4aに沿って押下げられる。これにより第3図のように、位置決め部材12, 12がV溝110から外れ、ケース4はフレーム1と相対回転可能な状態になる。同時に、前記可動盤10の下降により、位置決めガイド11に支持されているロック用爪14, 14も下降し、放射状軸5, 5の溝付き部材13, 13に噛み合わされる。これにより放射状軸5, 5の回転がロックされる。

この状態でナットランナ3を駆動すれば、主軸2および主かさ歯車21が回転する。ところが、放射状軸5, 5の回転がロックされているため、主かさ歯車21と噛み合っている被動かさ歯車22は回転することができず、あたかもクラッチが入ったような状態となり、主軸2と放射状軸5, 5が一体化されて回転する。これによりケース4と可動盤10および位置決めガイド11が主軸2のまわりに回転する。このケース4の回転により

特開平3-136730(5)

取付軸 6、6も主軸 2のまわりに回転する。この回転は取付軸 6が傾斜状の主軸 2に対し45°の関係角度を有しているため、水平軸を中心とした回転の場合に比べ所要回転半径が非常に小さくて済み、きわめて短時間でマイナスドライバビットを鉛直位置にセットすることができる。

マイナスドライバビットが鉛直位置に達したところでシリンダ機構 16から流体圧を抜けば、プッシュベアリング 163への押圧が解除されるため、バイアス 25により可動盤 10および位置決めガイド 11が押し戻される。これによりロック爪 14、14が溝付き部材 13、13から離脱し、同時にフレーム 1の位置決め部材 12がV溝 110にはまり込み、ケース 4の回転が再びロックされる。従って、ナットランナ 3の位置決め精度にかかわらず正確な割出しを行うことができる。

なお、ねじの挿付け方向は鉛直方向に限られるものではなく、平行方向（第1図におけるマイナスドライバビットの軸線方向）など様々な方向で行えることは勿論である。

【発明の効果】

以上説明した本発明によれば、取替えをすることなく各種ねじのねじ締めや加工あるいはワーク姿勢制御を行うことができると共に、工具の選択やツールの交換をきわめて短時間で平渉領域を非常に小さくして行うことができる。そのうえ、工具やツールの取付軸の回転と割出しの駆動源が同一で足り、歯車アセンブリも同一で足りるため、小型、軽量化を実現することができると共に、その分だけロボット側のアクチュエータを減らすことができるため、ロボット構造がシンプルになり、コストを低減できるなどのすぐれた効果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明をねじ締めツールに適用した実施例を示す縦断側面図、第2図は同じくその正面図、第3図は割出し時の状態を示す縦断側面図、第4図は本発明をロボットハンドに適用した実施例を示す縦断側面図、第5図は同じくその正面図である。

第2実施例のように、ロボットハンドに適用した場合も同様であり、常態において位置決め部材 12、12がV溝 110、110に係合しているため、ケース 4は回転がロックされ、モータ 3'を駆動することにより主軸 2-主かさ歯車 21-被動かさ歯車 22-放射状軸 5-伝導かさ歯車 23-工具用かさ歯車 24の伝導系により各取付軸 6が回転し、これに取付けたツールが回転する。

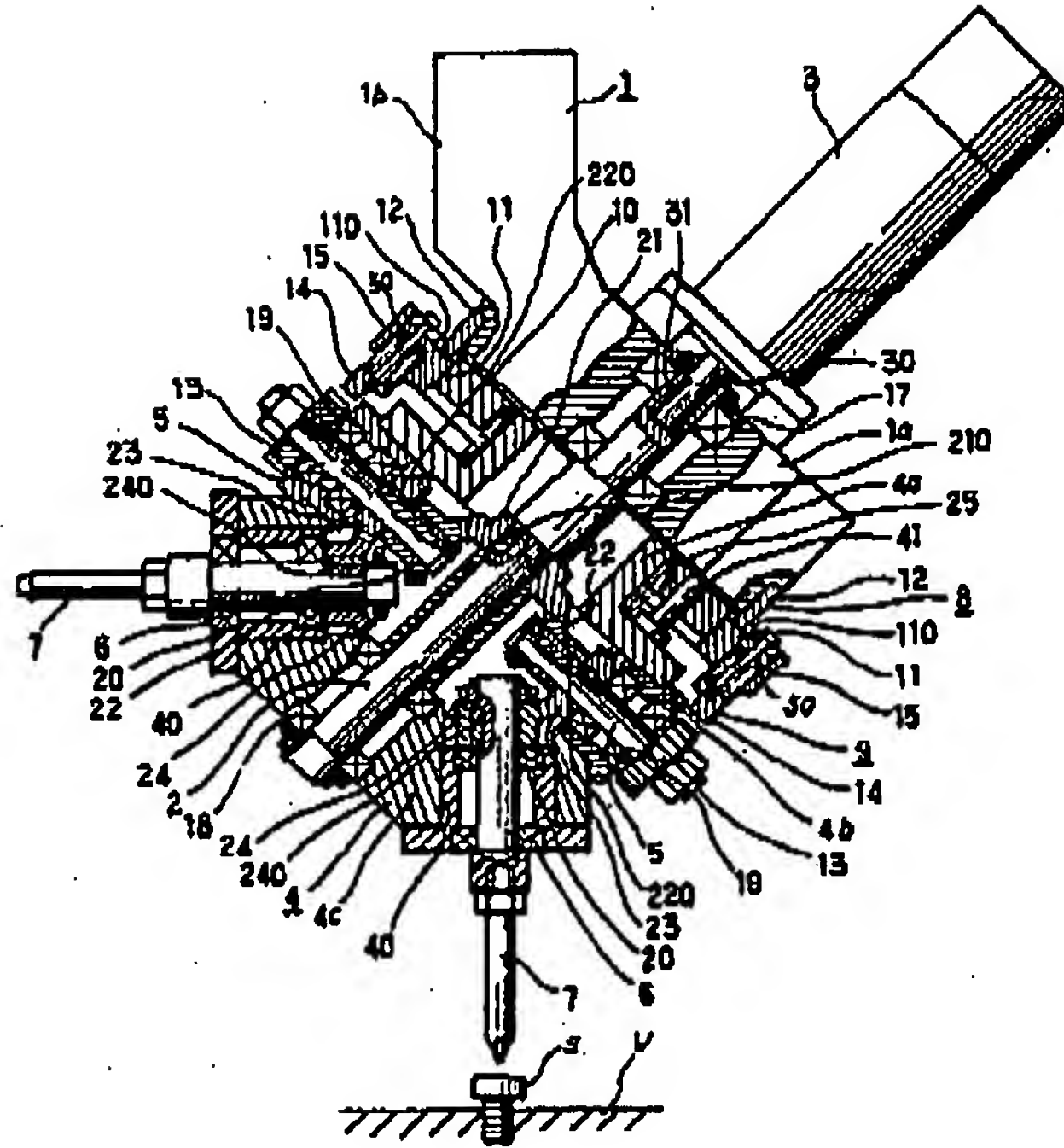
ツールの割出しを行う場合には、モータ 3'の駆動を止め、シリンダ機構 16を作動させるもので、プッシュベアリング 163により可動盤 10が解されるため、位置決め部材 12とV溝 110によるケースロックが解除される一方、ロック爪 14が溝付き部材 13と噛み合うことにより放射状軸 5の回転がロックされる。そこでモータ 3'を駆動することによりケース 4が主軸 2を中心として回転し、取付軸 6が主軸 2に対し45°の角度を保ったまま回転する。従って、ツール交換をきわめて短時間でしかも平渉領域を最小限に抑えて行うことができる。

1…フレーム、2…主軸、3…ナットランナ、3'…モータ、4…ケース、5…放射状軸、6…取付軸、7…工具またはツール、8…位置決め機構、9…切換機構、10…可動盤、12…位置決め部材、13…溝付き部材、14…ロック爪、21…主かさ歯車、22…被動かさ歯車、23…伝導かさ歯車、24…工具用かさ歯車。

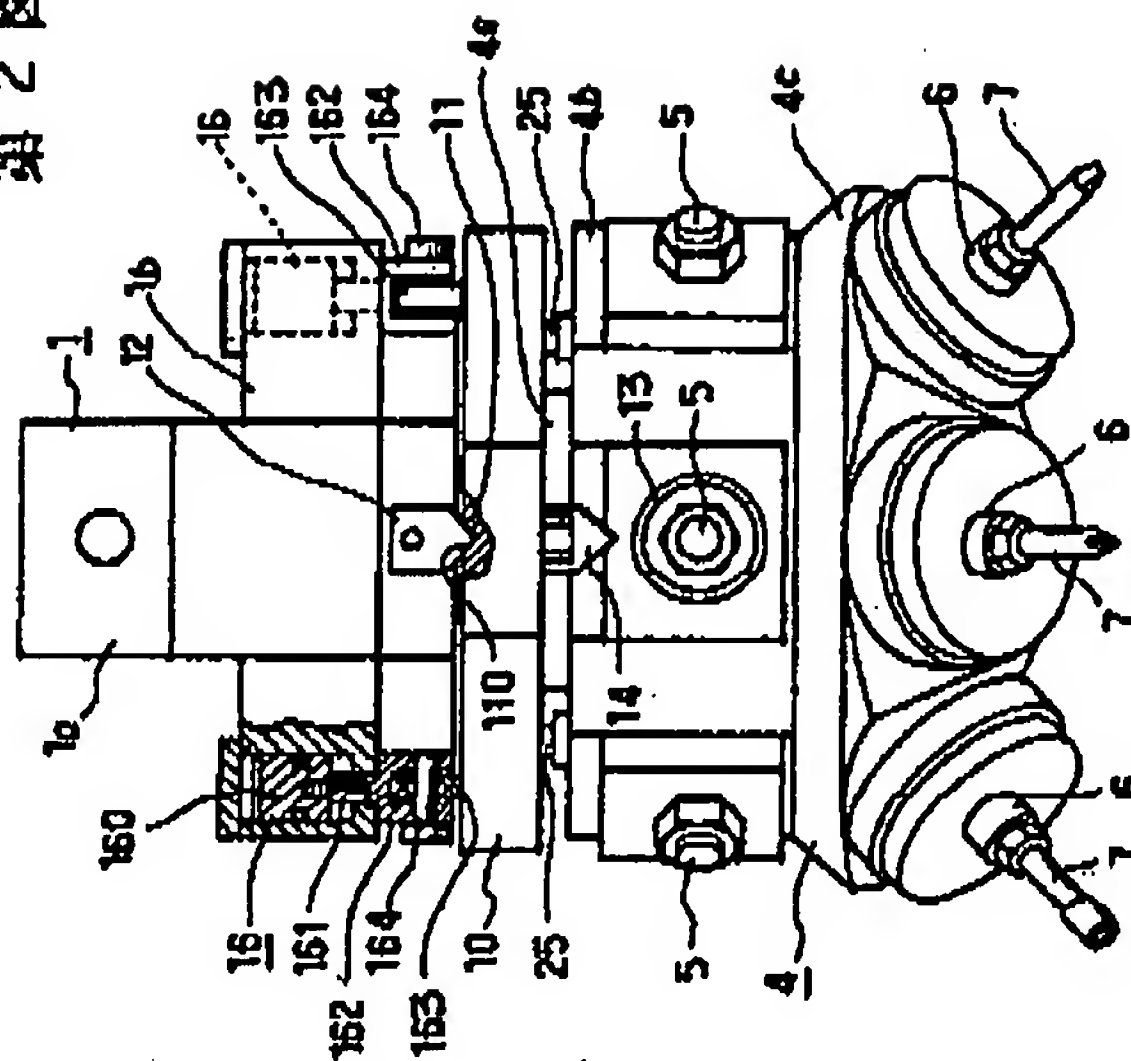
特許出願人 デーゼル機油株式会社
代 理 人 弁理士 黒 田 壽 弘

特圖平3-136730 (8)

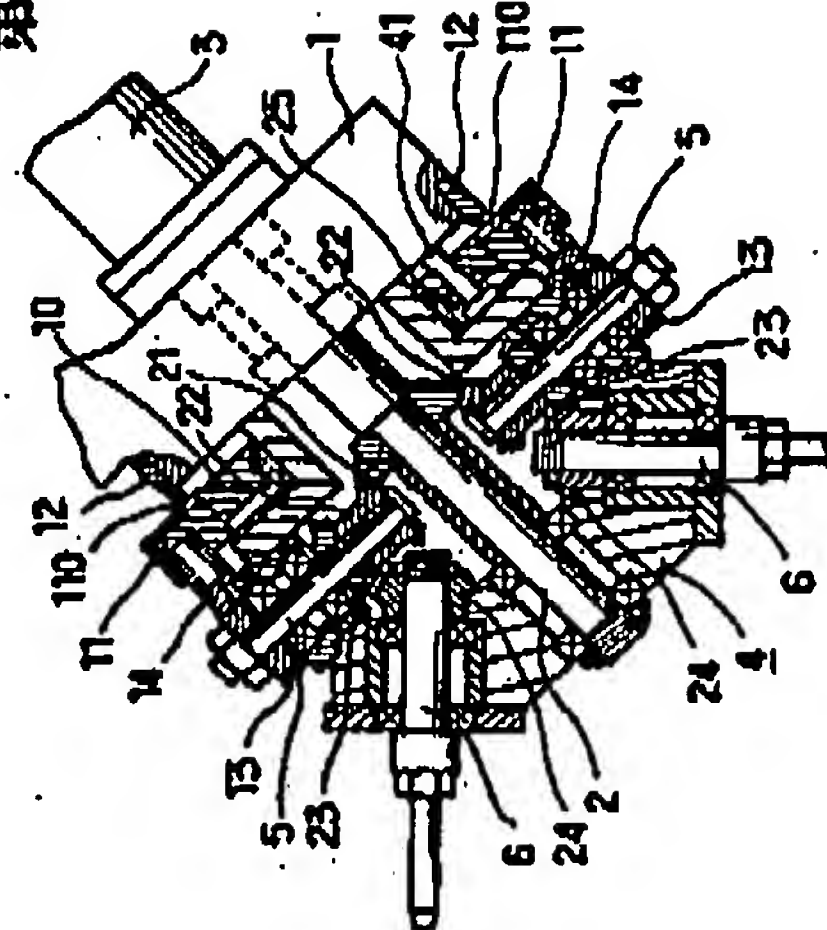
第 1 圖



第 2 圖

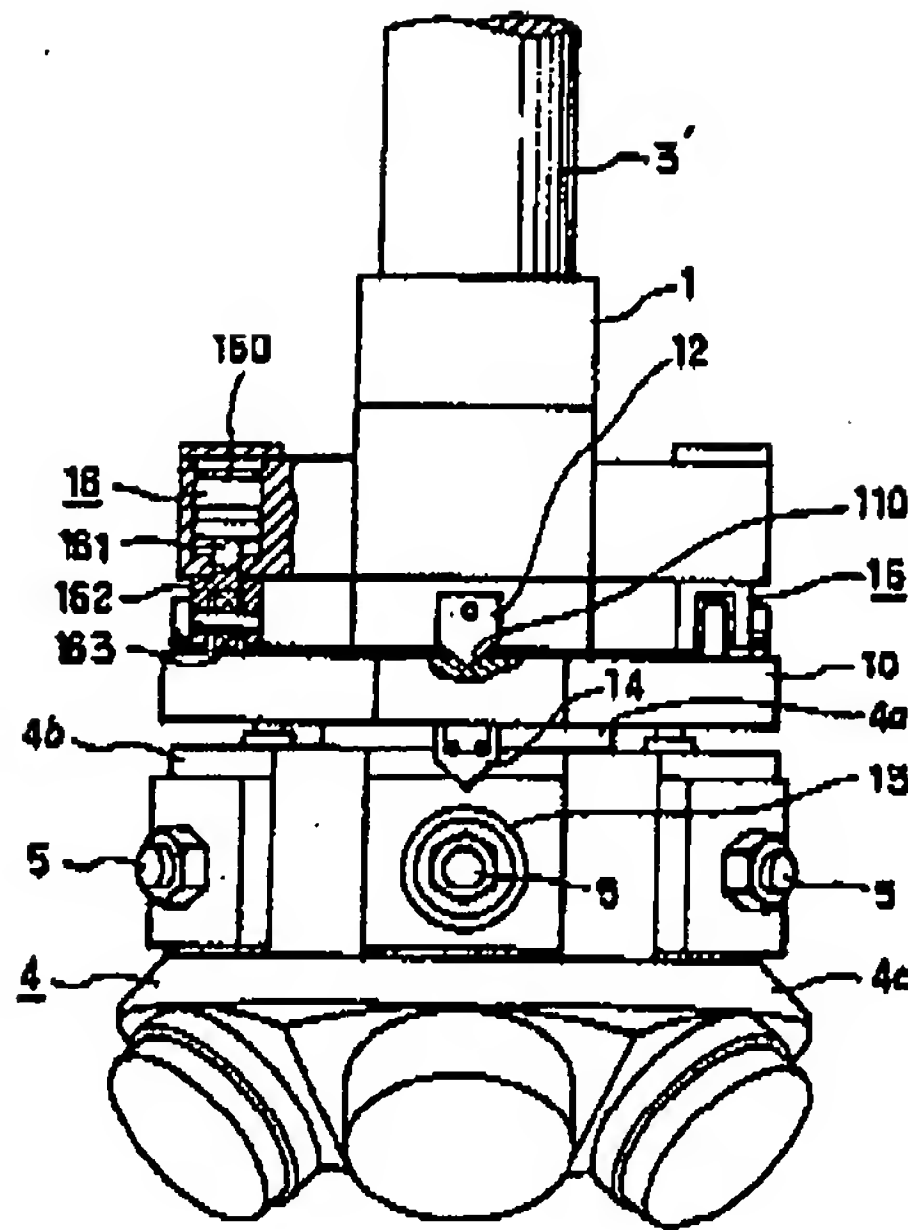


第 3 圖



特開平3-136730(7)

第 4 図



第 5 図

